

Технологическую эффективность разработанной технологии оценивали в пересчете на 1 т яблочного сырья путем сравнительного анализа разработанной комплексной технологии производства яблочных дистиллятов с применением вторичных сырьевых ресурсов с действующей технологией производства яблочных (молодых кальвадосных) дистиллятов на УП «Иловское» по результатам опытно-промышленных испытаний.

При оценке технологической эффективности учитывали:

- фактические предельно допустимые потери сырья при переработке, технологических операциях, переливках и перемещениях, образованные с учетом имеющегося производственного оборудования;

– 71,4 – объемная доля этилового спирта промежуточной фракции яблочного дистиллята для изготовления яблочного сула, %;

– 10,0 – объемная доля этилового спирта яблочных виноматериалов, %;

– 75,6 – массовая концентрация сахаров яблочного сока прямого отжима, г/дм<sup>3</sup>;

– 42,6 – массовая концентрация сахаров сока диффузионного сока, г/дм<sup>3</sup>;

На основании полученных данных проведена оценка технологической эффективности производства яблочного дистиллята по разработанной технологии по сравнению с действующей технологией производства яблочного (молодого кальвадосного) дистиллята на УП «Иловское»:

– сокращено количество головной фракции, используемой на технические цели, на 77 %;

– увеличен выход яблочного дистиллята на 26 %;

– увеличен выход яблочного дистиллята совместно с промежуточной фракцией яблочного дистиллята из 1 т яблок на 30 %;

– отношение суммарных (нецелевых) потерь безводного этилового спирта к выходу безводного спирта в виде яблочного дистиллята и промежуточной фракции яблочного дистиллята сократилось с 14,74 % до 11,01 % или на 34 %.

Разработанные технологические режимы по использованию вторичных сырьевых ресурсов и сокращению потерь безводного спирта в рамках разработанной технологии обеспечили повышение выхода яблочного дистиллята в количестве с 65 % до 85 % и снижение потерь безводного спирта при перегонке с 5,1 % до 4,8 % от количества безводного спирта виноматериалов, поступивших на перегонку.

#### Литература

1. Кулагова, Е.П., Технология производства яблочных дистиллятов с использованием вторичных сырьевых ресурсов виноделия : автореф. дис. канд. техн. наук : 07.07.22 / Е.П. Кулагова ; РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию». – Минск, 2022. – 21 с.

УДК 514.182.7

### **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ С РАЗРАБОТКОЙ СФЕРИЧЕСКОГО ВЫРЕЗНОГО ДИСКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ**

**Пыхтева И.В.**, к.т.н.

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь

Принятые в настоящее время технологии обработки сельскохозяйственных культур основаны на многократных проходах все более тяжелых машинно-тракторных агрегатов. Это приводит к тому, что наблюдается все большее распыление верхнего и нижнего уплотнения слоев почвы. Вследствие этого расширяются зоны ветровой, водной и механической эрозии, снижается эффективность внесенных удобрений и урожайность культур. Поэтому современные тенденции [1, 2] развития почвообрабатывающих и посевных машин определяются главным образом экологическими требованиями по защите почвы от чрезмерной техногенной нагрузки.

## Секция 1: Технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства

Многообещающие альтернативы сельскому хозяйству включают модели агрегатов, основанные на глубоком понимании процессов, происходящих в природе, направленные на улучшение структуры почвы, воспроизводство ее естественного плодородия и создание устойчивых агроландшафтов. Каждая из моделей бороны бесспорно далека от абсолютизации, имеет свои преимущества и недостатки, эффективна в конкретных почвенно-климатических условиях и нуждается в соответствующем техническом обеспечении новыми сельскохозяйственными орудиями, которых в недалеком прошлом отечественные машиностроительные заводы сельскохозяйственного профиля не производили. Сферический вырезной диск тип БДТ-7 направлен обрабатывать землю на глубину 8 см, что очень эффективно влияет на плодородие почвы.

К входным данным относятся: диаметр диска  $D$ ;  $k$ -коэффициент пропорциональности;  $a$ -глубина обработки;  $\alpha$ -угол установки дисков, образующийся плоскостью вращения дисков с направлением движения орудия; толщина дисков; радиус кривизны рабочей поверхности диска; расстояние между смежными дисками  $b$ [1]. Следует отметить, что диаметр диска рассчитывается исходя из заданной глубины обработки и коэффициента пропорциональности, а между диаметром диска  $d$ , расстоянием между смежными дисками  $b$ , углом установки  $\alpha$  и высотой гребня  $s$  существует зависимость для вертикальных дисков[3].

Фрагмент блока программы, отвечающий за построение трехмерной модели[4]:

```
Variant(swdoc).ShowNamedView2('*Триметрия', 8);  
Variant(swdoc).Extension.SelectByID2('Line5@Эскиз1', 'EXTSKETCHSEGMENT',  
0.269602525164891, -0.100128442902746, 0, True, 0, N, 0);  
Variant(swdoc).ClearSelection2(True);  
Variant(swdoc).Extension.SelectByID2('Эскиз1', 'SKETCH', 0, 0, 0, False, 0, N, 0);  
Variant(swdoc).Extension.SelectByID2('Line5@Эскиз1', 'EXTSKETCHSEGMENT',  
0.269602525164891, -0.100128442902746, 0, True, 16, N, 0);  
Variant(swdoc).FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0,  
0, 6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True);  
Variant(swdoc).SelectionManager.EnableContourSelection := False;
```

...

1 Запускаем SolidWorks.

2 Запускаем программное приложение.

3 В рабочее окно программы вводим параметры диска, что необходимо построить (рис. 1)

4 Нажимаем кнопку «выполнить построение».

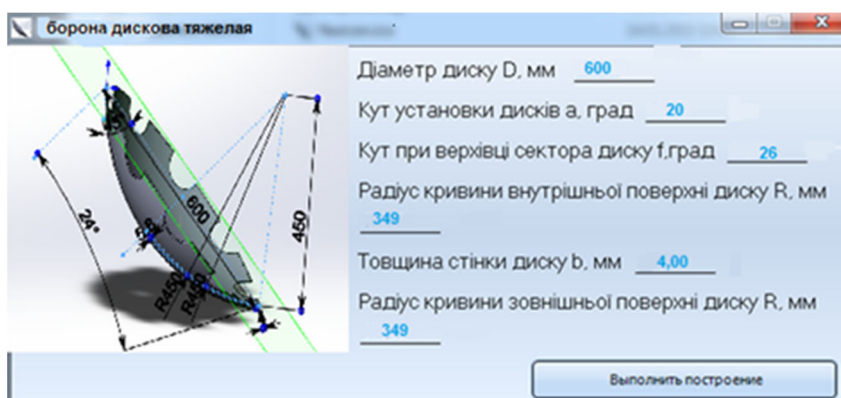


Рисунок 1 – Рабочее окно приложения.

5 После нажатия кнопки "выполнить построение", в графической области начинается построение рабочей поверхности диска:

- считываются из формы исходные данные и определяется версия SolidWorks (английский или русский);

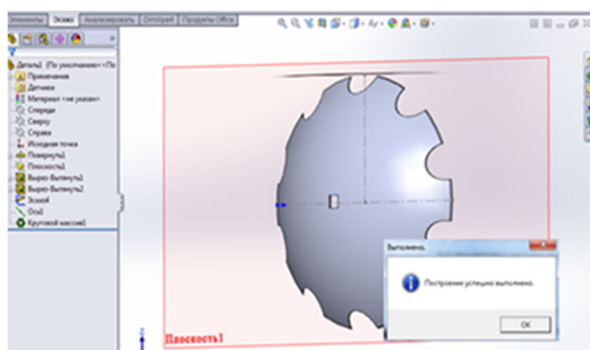


Рисунок 2 – Трехмерная модель.

- создается новый файл и подключаются необходимые модули;
- выполняется построение профиля вращения и вспомогательных элементов;
- выполняется построение трехмерной модели;
- выполняется построение вспомогательных плоскостей и отверстий.

6 В графическую часть выводится трехмерная модель, являющаяся результатом работы программы;

7 Выводится окно с сообщением об успешной сборке (рис. 2);

8 Выводятся данные относительно типа почвы, которую можно обрабатывать именно построенным диском, а также характеристики обработки почвы (рис. 3).

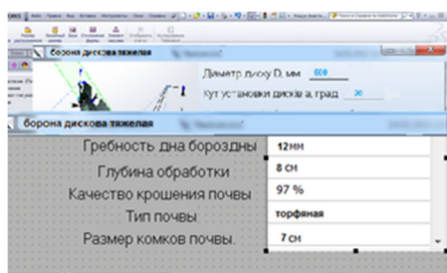


Рисунок 3– Вывод справочной информации.

Была поставлена задача разработать специализированную программу автоматизированного проектирования сферического вырезного диска. Для решения поставленной задачи и уменьшения затрат на моделирование детали была создана программа и разработан интерфейс программы, а также дополнительный модуль программы для вывода информации о смоделированном диске с помощью программы «Delphi7». Данный модуль программы интегрирован в систему проектирования «Solid Works», что позволяет визуально наблюдать изменения в структуре детали при ее перестройке и вносить необходимые при корректировке параметров изменения.

#### Литература

1. Бойко А. И. Новые конструкции почвообрабатывающих машин и посевных машин/ А.И. Бойко, М. А. Свиреш, С. И. Шмат – К., 2003 – 203с.
2. Быков А. Зачем конструктору интегрированный САД/САМ - САПР и Графика, № 5, 2005, 52-55 с.
3. Гаврилюк М.М. Техничко-технологическое обеспечение минимизации обработки почвы / М.М. Гаврилюк, В.В. Адамчук, М.И. Грицишин // Вестник аграрной науки. – К., 2008. – №1. 12с.

4. Пыхтеева, И. В. Разработка специализированной управляющей программы при автоматизированном проектировании / И. В. Пыхтеева, В. Н. Журба // Энергосбережение - важнейшее условие инновационного развития АПК : материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 65-летию агроэнергетического факультета и 100-летию И. Ф. Кудрявцева, Минск, 21-22 декабря 2022 г. - Минск: БГАТУ, 2023. - С. 318-321.

УДК 631.358.02:636.085.52

### **ИЗМЕЛЬЧАЮЩИЕ АППАРАТЫ КОРМОУБОРОЧНЫХ МАШИН**

**Радишевский Г.А.**, к.т.н., доцент, **Гурнович Н.П.**, к.т.н., доцент, **Лапо А.А.**, магистрант  
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

В народно-хозяйственном комплексе Республики Беларусь сельское хозяйство и его важнейшая отрасль – животноводство – занимают особое место, оказывая влияние на развитие отраслей народного хозяйства. В полной мере эти положения относятся и к животноводству – одной из жизненно важных отраслей общественного производства, от уровня и развития которого во многом зависит удовлетворение первоочередных материальных потребностей общества.

В повышении эффективности производства животноводческой продукции ведущая роль принадлежит производству кормов. В структуре себестоимости продукции доля кормов при производстве молока составляет 50–55 %, говядины – 65-70 %, свинины и птицы – 70-80 %. Важная роль в структуре производства сочных кормов отводится сенажу и силосу. Сочные корма содержат питательные легкоусвояемые вещества необходимые для организма жвачных животных и являются своеобразными стимуляторами производства молока коровой. В республике Беларусь для производства силоса и сенажа является кукуруза, производство которого составляет около 20 млн. тонн в год.

Кукуруза является основным растением для получения сенажа и силоса, из-за питательной ценности благодаря изменению морфологических частей растения и увеличению доли початков и массы зерна, растет практически до конца вегетации. Так, в период цветения в 1 кг зеленой массы содержится 1,69 МДж, в фазе молочной спелости зерна — 2,05, молочно-восковой — 2,34, восковой — 2,96 МДж., а стадии молочной спелости 1 кг початков содержит 2,34 МДж, молочно-восковой — 3,65, восковой — 5,64. Кроме того следует отметить, что листостебельная масса кукурузы без початков в фазе восковой спелости состоит в основном из клетчатки с низкой переваримостью которая необходима при кормлении крупного рогатого скота.

Однако качество кормов из измельченных растений зависит от качества измельчения, которое обеспечивается измельчающим аппаратом кормоуборочных машин.

В настоящее время применяются различные по конструктивному исполнению измельчающие аппараты кормоуборочных машин. По конструктивному исполнению измельчающие аппарата можно подразделить на три группы: роторный, дисковый и барабанный (цилиндрический).

Роторный аппарат одновременно измельчением осуществляет и срезание растений. Срезание растений осуществляется с инерционным подпором (рисунок 1, а). Конструкция этого аппарата использовалась в косилке-измельчитель «ПОЛЕСЬЕ 1500» производства ПО «Гомсельмаш» который одновременно с скашиванием обеспечивал измельчение с погрузкой в транспортное средство измельченной массы. Ножи на валу устанавливались шарнирно и благодаря такой конструкции обеспечивали высокую надежность выполнения технологического процесса. Основным недостатком конструкции является низкое качество измельчения (не обеспечивалось постоянство длины резки) и загрязнение корма почвой из-за захвата почвы ножами.